

蒸発部 1 に残留する作動流体の全量が蒸発した後は下部ヘッダ管 7 にかかる水頭圧 H にバランスする圧力の作動流体蒸気が蒸発部 1 に残るのみで、ほぼ全量が液溜め部 15 に戻され、また蒸発部 1 の内部圧力が異常に高くなることが防止される。

なお、第 2 図に示す構成では、各開閉弁 16, 17 を閉じた状態で蒸発部 1 を加熱することにより蒸発部 1 からほぼ完全に作動流体 14 を排出し、かつそのような所謂空状態を各弁 16, 17, 21 によって維持できるので、蒸発部 1 の点検や交換、補修などの作業を作動流体 14 の損失を最低限に抑えて容易に実行することができる。

なお上記の各実施例では、加熱手段を電気ヒータ 19 としたが、この発明では電気ヒータ以外に高温ガスなどの他の熱源を使用することができる。またバイパス管は液溜め部に接続せずに凝縮部に接続してもよい。さらにこの発明の温水発生器は、例えば水に替えて空気を凝縮部に流す構成とすれば、空調用熱交換器として転用することができる。

#### 発明の効果

とを連通させれば、各開閉弁を閉じた状態で蒸発部を加熱することにより蒸発部に残留する作動流体のほぼ全量を液溜め部に戻すことができ、かつその空状態を開閉弁によって維持できるので、蒸発部の内部圧力が異常に上昇することを防止するとともに、作動流体の損失を最低限に抑えて蒸発部の交換や補修などの作業を容易ならしめることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の一実施例を示す模式図、第 2 図はこの発明の他の実施例を示す模式図である。

1 … 蒸発部、 2 … 給水、 3 … 凝縮部、 4 … 蒸気管、 5 … 液戻り管、 14 … 作動流体、 15 … 液溜め部、 16, 17 … 開閉弁、 18 … 蓄熱材、 19 … 電気ヒータ 20 … バイパス管、 21 … 逆止弁。

出願人 株式会社 日立電機

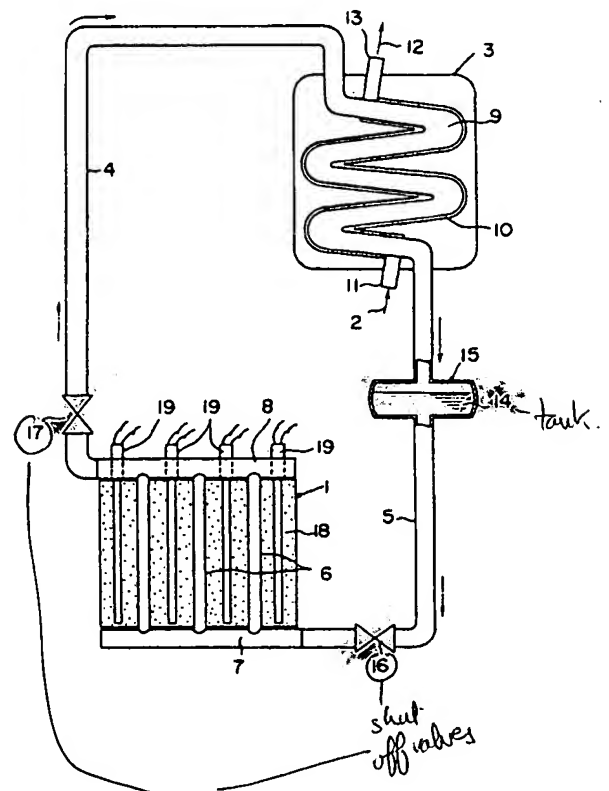
(ほか 2 名)

代理人 弁理士 豊田武久

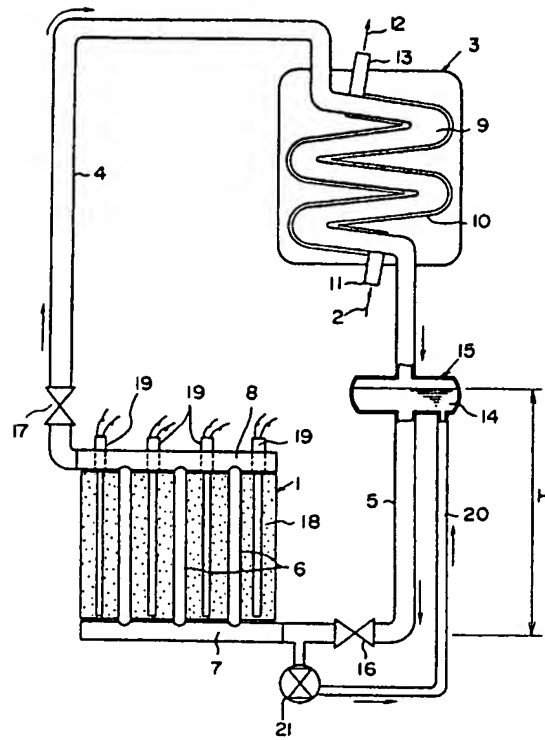
(ほか 1 名)

以上説明したようにこの発明の温水発生器では、ループ型ヒートパイプのうち外部からの入熱のある蒸発部の流入側と流出側との両方に開閉弁を設けるとともに、その蒸発部の外周に蓄熱材を密着させて設けたから、各開閉弁を閉じることにより蒸発部に対する作動流体の流出入が生じなくなつて蓄熱手段に熱を蓄えることができ、また流出側の開閉弁のみを閉じておけば、蒸発部の内部に作動流体蒸気を充滿させておくことができ、したがって流出側の開閉弁を開くと同時に作動流体蒸気が凝縮部に流れて給水に熱を与え、温水を得ることができるため、熱応答性を従来になく格段に向上させることができる。また蓄熱材は温水を得る際の立ち上がりを良好にすることに加え、温水の必要性の有無に関係なく熱を蓄えることを可能にするので、この発明の温水発生器では安価な深夜電力を有効に利用することができ、しかも温水タンクを必要としないので、スペース効率の良好な装置とすることができる。さらに逆止弁を介装したバイパス管で蒸発部と凝縮部もしくは液溜め部

第 1 図



第 2 図



第 1 頁の続き

⑫発 明 者	鈴 木	康 一	愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地	アイシン精機株式会社 内
⑬発 明 者	置 鮎	隆 一	東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号	藤倉電線株式会社内
⑭発 明 者	益 子	耕 一	東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号	藤倉電線株式会社内

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-126049

⑤Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)5月15日

F 24 H 1/18

Q

8716-3L

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭発明の名称 ループ型ヒートパイプ式温水発生器

⑮特 願 昭63-278748

⑯出 願 昭63(1988)11月4日

⑰発明者 望 月 正 孝 東京都江東区木場1丁目5番1号 藤倉電線株式会社内  
 ⑰発明者 鈴 木 皓 三 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内  
 ⑰発明者 岡 田 宗 男 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内  
 ⑰出願人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号  
 ⑰出願人 東京電力株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号  
 ⑰出願人 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地  
 ⑰代理人 弁理士 豊田 武久 外1名  
 最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ループ型ヒートパイプ式温水発生器

## 2. 特許請求の範囲

(1) 外部から入熱のある中空構造の蒸発部と、その蒸発部より高い位置にあって外部の流水に対して熱を与えて温水とする中空構造の凝縮部とを、パイプによって連結して密閉循環管路を形成するとともに、その密閉循環管路の内部に真空排気した状態で蒸発および凝縮可能な作動流体を封入することによりループ型ヒートパイプを形成し、そのループ型ヒートパイプのうち蒸発部の流入側と流出側との両方に開閉弁を設け、また蓄熱手段を蒸発部の外部に密着させて設けるとともに、蒸発部および蓄熱手段の両方に熱を与える加熱手段を蒸発部の外部に設け、さらに前記凝縮部の下側でかつ開閉弁より上側に液相の作動流体の全量を貯留可能な液溜め部を設けたことを特徴とするループ型ヒートパイプ式温水発生器。

(2) 前記蒸発部と前記液溜め部もしくは凝縮部と

をバイパス管によって連通させるとともに、そのバイパス管に、蒸発部から液溜め部もしくは凝縮部に向けた流れのみを許容する逆止弁を設けたことを特徴とする請求項1記載のループ型ヒートパイプ式温水発生器。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

この発明はヒートパイプを用い、かつオン・オフ制御と熱出力制御とが可能な温水発生器に関し、特にループ型のヒートパイプを用いた温水発生器に関するものである。

## 従来の技術

給湯装置は規模に応じて気体燃料や液体燃料を熱源としたものや、電気ヒータを熱源としたものが使用されているが、取扱いや制御の容易性の点では電気ヒータを熱源としたものが優れているため、一般家庭や集合住宅では電気温水器が用いられるようになってきている。その電気温水器の形式としては、過水と同時に電気ヒータをオンとする形式のものや、温水タンクを設けて常時、一定

量でかつ一定温度以上の温水を保持し、そのタンク内の温水を厨房などに供給する形式のものが従来知られている。

#### 発明が解決しようとする課題

しかるに通水と同時に電気ヒータをオンとする形式の電気温水器では、流水を加熱する関係上、単位時間であつ単位面積当りの熱授受量を多くする必要があり、そのために電気ヒータの容量を大きくしなければならず、それに伴い電気ヒータの熱容量が大きくなって通電開始から所期の温度に達するまでに時間を要し、換言すれば、直ちに温水を得ることができず、熱応答性が悪い問題があった。またこの形式の電気温水器では、熱を蓄えておくことができないから、安価な深夜電力を有効に利用できない問題があった。

また温水タンクを備えた貯湯型電気温水器では、温水タンク内の湯を送出すから、必要な時に直ちに温水を得ることができるうえに、熱を蓄えておけるので安価な深夜電力を利用できる利点がある。その反面、容積の大きい温水タンクを必要とする

ので、広い設置スペースを確保しなければならない問題があった。

この発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、熱応答性が良く、コンパクトな温水発生器を提供することを目的とするものである。また特に請求項2に記載の発明の目的は、熱出力を短時間に容易に停止させるために作動流体の全量を液溜め部に容易に逆流させることが可能な温水発生器を提供することにある。

#### 問題点を解決するための手段

上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、外部から入熱のある中空構造の蒸発部と、その蒸発部より高い位置にあって外部の流水に対して熱を与えて温水とする中空構造の凝縮部とを、パイプによって連結して密閉循環管路を形成するとともに、その密閉循環管路の内部に真空排気した状態で蒸発および凝縮可能な作動流体を封入することによりループ型ヒートパイプを形成し、そのループ型ヒートパイプのうち蒸発部の流入側と流出側との両方に開閉弁を設け、また蓄熱

手段を蒸発部の外部に密着させて設けるとともに、蒸発部および蓄熱手段の両方に熱を与える加熱手段を蒸発部の外部に設け、さらに前記凝縮部の下側であつ開閉弁より上側に液相の作動流体の全量を貯溜可能な液溜め部を設けたことを特徴とするものである。

また請求項2に記載した発明は、前記蒸発部と前記液溜め部もしくは凝縮部とをバイパス管によって連通させるとともに、そのバイパス管に、蒸発部から液溜め部もしくは凝縮部に向けた流れのみを許容する逆止弁を設けたことを特徴とするものである。

#### 作 用

この発明の温水発生器では、ループ型ヒートパイプに対する外部からの熱は、加熱手段によって蒸発部に対して与えられる。その場合、蒸発部入口側の開閉弁を閉じて作動液の全量を液溜め部に溜めておけば、蒸発部は所謂ドライアウトの状態になるため、凝縮部に対する熱の輸送は生じない。これに対して当該開閉弁を開けば、作動液が蒸発

部に供給されるので、作動液が蒸発部で蒸発し、その蒸気が凝縮部に流れる。したがって凝縮部に水を流せば、作動流体の蒸気から水に対して熱伝達が生じ、その結果、温水が得られる。すなわち開閉弁によってオン・オフすることができる。また開閉弁を閉じた状態で加熱手段から熱を供給すれば、熱輸送が生じないことにより蓄熱手段に熱が蓄えられる。その熱によって蒸発部における作動流体を加熱できるので、蒸発部に供給された作動液は加熱手段の状態の如何に拘らず蓄熱部の熱によって直ちに蒸発して凝縮部に熱を輸送し、したがって熱応答性が良好になる。特に蒸発部の流入側の開閉弁を開き、かつ流出側の開閉弁を閉じておけば、蒸発部の内部に作動流体の蒸気が充満した状態になるので、この状態で流出側の開閉弁を開けば、作動流体蒸気が直ちに凝縮部に流れるため、熱応答性が更に良好になる。またこの温水発生器の熱出力を停止させるために、まず蒸発器出口側の開閉弁を閉止し、その結果、蒸発器内の作動液の蒸気により圧力が上昇し、残存する蒸発

器内の作動液の全量を速やかに液溜め部に逆流・返送できる。その後、蒸発部入口側の開閉弁を閉止することで、蒸発部内の作動液を排出可能となる。そして加熱手段の熱を蓄熱手段で蓄えるから、温水タンクが不要となり、狭いスペースに容易に設置することができる。

また請求項2に記載した発明では、各開閉弁を閉じた状態で蒸発部を加熱することにより、蒸発部に残留する作動流体が蒸発してその内部圧力が高くなり、それに伴いその蒸気が逆止弁を介して液溜め部もしくは凝縮部に流れるので、蒸発部に残留する作動流体が液溜め部に戻る。

#### 実施例

つぎにこの発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図はこの発明の一実施例を示す模式図であって、ここに示す装置は、外部から入熱のある蒸発部1と給水2に対して放熱する凝縮部3とを、蒸気管4および液戻り管5によって連結して全体として密閉管路を形成し、その内部をヒートパイ

スを排除するために真空排気され、さらにその状態で水やアルコールなどの蒸発および凝縮を行なう作動流体14が封入されており、したがって循環管路の内部は、ループ型ヒートパイプとして構成されている。

さらに前記液戻り管5のうち前記凝縮部3より下側に作動流体14の全量を貯溜することのできる液溜め部15が設けられている。

そして蒸発部1の流入側である下部ヘッダ管7と液戻り管5との間には第1の開閉弁16が設けられ、これに対して蒸発部1の流出側である上部ヘッダ管8と蒸気管4との間には第2の開閉弁17が設けられている。

またさらに前記蒸発部1のうち少なくともそのパイプ6の外周には、潜熱もしくは顕熱として熱を蓄える蓄熱材18が密着して設けられており、その蓄熱材18の内部に加熱源として電気ヒータ19が配置されている。

なお、特に図示していないが、上述した循環管路は、外気との間で熱授受が生じないよう断熱

材としたものである。すなわち蒸発部1は、上下方向に向けて配列した複数本のパイプ6の下端部同士を下部ヘッダ管7によって互いに連通させ、また上端部同士を上部ヘッダ管8によって互いに連通させて構成されている。他方、凝縮部3は、要は、給水2との間の熱交換器であって、例えば、蛇行管9と同心状に外管10を設けた二重管構造とし、その外管10の一端部に給水2の流入口11を形成するとともに、他端部に温水12の流出口13を形成したものである。なお、凝縮部3はこのような構成以外に、シェルチューブ型のものとして構成することもできる。

そしてその凝縮部3が前記蒸発部1に対して高い位置に配置され、蒸発部1における上部ヘッダ管8と凝縮部3における蛇行管9の上端部とが蒸気管4によって連通され、また蒸発部1における下部ヘッダ管7と凝縮部3における蛇行管9の下端部とが液戻り管5によって接続され、その結果、全体として密閉された循環管路となっている。

この循環管路の内部は、空気などの非凝縮性ガ

スを排除されている。また蒸発部1におけるパイプ6の内周面には、下部ヘッダ管7から液相の作動流体14を吸み上げるための毛細管圧力を生じさせる金網などのウイックを必要に応じて設けてもよい。

上記の温水発生器では、給水2を加熱昇温するための入熱は前記電気ヒータ19を通電発熱させて行ない、また温水を必要とする場合には、前記各開閉弁16、17を開くとともに、給水2を凝縮部3における外管10の内部に連続して供給する。すなわち電気ヒータ19に通電して発熱させると、まず、蓄熱材18が加熱昇温される。その場合、前記開閉弁16、17を閉じてあると、液相の作動流体14が液溜め部15に溜ったままとなって蒸発部1に供給されないから、蒸発部1が単に加熱されるのみで所謂ドライアウトの状態になる。したがってヒートパイプとして機能しないから、蒸発部1に与えられた熱が凝縮部3に運ばれず、蓄熱のみが行なわれる。これに対して蓄熱材18の温度が充分高い状態で開閉弁16、17

を開けば、液相の作動流体14が蒸発部1に供給されて加熱蒸発する。その蒸気は蒸気管4を通過して凝縮部3の蛇行管9に至り、その内部を流通する間に作動流体蒸気の有する熱が外管10の内部を流れる給水2に与えられ、したがって外管10内に連続的に給水2を供給することにより温水12を連続的に得ることができる。このような蒸発部1から凝縮部3における給水2への熱の伝達は、ヒートパイプの熱容量が極めて小さいために、迅速に生じ、したがって前記開閉弁16、17を開くことにより温水12を直ちに得ることができ、したがって熱応答性の良い温水発生器とすることができる。

また蒸発部1に対する流入側の開閉弁である第1の開閉弁16を開き、第2の開閉弁17を閉じておくと、蒸発部1を構成するパイプ6に作動流体14が液溜め部15から供給されるので、電気ヒータ19もしくは蓄熱材18から蒸発部1に熱を与えておくことにより、蒸発部1において作動流体蒸気が生じている状態となり、したがってこ

の状態第2の開閉弁17を開けば、事前に発生している作動流体蒸気が蒸気管4を経て凝縮部3に流れ、その結果、外管10に供給する給水2が第1の開閉弁17の開弁の後に直ちに加熱昇温されて温水12となり、流出口13から厨房などの所定箇所に供給される。すなわち第1の開閉弁16のみを開いた状態としておけば、蒸発部1から凝縮部3への熱の輸送が更に迅速に生じるので、熱応答性が上記の場合より更に向上する。同様に、温水器の熱出力を停止させる際に、まず開閉弁17を閉止し、蒸発部の圧力上昇により作動液を液溜め部15に短時間に逆流できる。その後、開閉弁16を閉止する。

なお、蛇行管9の内部で放熱した作動流体は凝縮して液溜め部15に流下し、開閉弁16が開いていれば、再度蒸発部1に供給されて熱輸送の用に供され、また開閉弁16が閉じていれば、液溜め部15に貯溜される。

したがって上記の装置では、蒸発部1に対する熱の供給と凝縮部3から温水の形での熱出力とを

別個に行なうことができるので、深夜電力を利用して加熱を行ない、昼間にその熱によって温水を得ることができる。また上記の装置は前述したように熱応答性が良く、温水タンクを設備する必要がないので、狭いスペースに設置することができる。さらに温水を得るためには、開閉弁16、17を開けばよいので、その操作が簡単である。

なお、上記の実施例では、蒸発部1を多数本のパイプ6および上下のヘッダ管7、8によって構成したが、蒸発部1は蛇行管や螺旋管によって構成してもよい。また凝縮部3は上記の蒸発部1のように複数本のパイプをヘッダ管で連通させて構成してもよい。

ところで上述した構成では、蓄熱材18に熱を蓄える場合に蒸発部1の全体も加熱されるために、蒸発部1に作動流体14が残留していると、その作動流体14が加熱されて蒸発し、その結果、蒸発部1の内部圧力が高圧になることがあるが、このような事態が頻繁に生じると耐久性に悪影響が生じる。第2図に示す温水発生器はこの点に鑑み、

蒸発部1から容易に作動流体14を排出して蒸発部1の異常な圧力上昇を防止するよう構成したものである。すなわち第2図において、蒸発部1を構成する下部ヘッダ管7と液溜め部15とがバイパス管20によって連通されており、そのバイパス管20には、蒸発部1から液溜め部15に向けた作動流体14の流れのみを許容する逆止弁21が介装されており、蒸発部1の内部圧力が下部ヘッダ管7にかかる水頭圧H以上になると、蒸発部1内の作動流体が逆止弁21およびバイパス管20を経て液溜め部15に流入するようになっている。

蓄熱のみを行なう場合、第2図に示す温水発生器でも各開閉弁16、17を閉じて電気ヒータ19を過電発熱させ、それに伴って蒸発部1に残留する作動流体14が蒸発して蒸発部1の内部圧力が上昇するが、第2図の構成では、蒸発部1の内部圧力が下部ヘッダ管7にかかる水頭圧H以上になると、逆止弁21が開いて作動流体蒸気が液溜め部15に流れ、そこで凝縮する。したがって蒸

PAT-NO: JP402126049A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02126049 A  
TITLE: LOOP TYPE HEAT PIPE TYPE HOT WATER GENERATOR  
PUBN-DATE: May 15, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
MOCHIZUKI, MASATAKA  
SUZUKI, KOZO  
OKADA, MUNEO  
SUZUKI, KOICHI  
OKIAYU, RYUICHI  
MASUKO, KOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIKURA LTD	N/A
TOKYO ELECTRIC POWER CO INC:THE	N/A
AISIN SEIKI CO LTD	N/A

APPL-NO: JP63278748

APPL-DATE: November 4, 1988

INT-CL (IPC): F24H001/18

US-CL-CURRENT: 392/397

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a compact hot water generator which has a heat accumulating material improving a rise during production of hot water and having excellent heat response by a method wherein on-off valves are mounted both on the inflow side and the outflow side of a vaporizing part, and a heat accumulating material is located in a manner to be adhered to the outer periphery of the vaporizing part.

CONSTITUTION: An electric heater 19 is energized to generate heat and a heat accumulating material 18 is heated to increase temperature. In this case, since, with on-off valves 16 and 17 closed, working fluid 14 in a liquid phase is left stored in a liquid reservoir part 15 and is not fed to a vaporizing part 1, a vaporizing part 1 is simply heated and not functioned as a heat pipe, resulting in execution of only accumulation of heat. Meanwhile, when the on-off valves 16 and 17 are opened in a state in which the temperature of the heat accumulating material 18 is sufficiently high, the working fluid 14 in a liquid phase is fed to the vaporizing part 1, for heating and vaporization. The steam flows through a steam pipe 4 to a zigzagging pipe 9 of an condensing part 3. During the passage of it through the condensing part, heat possessed by working fluid steam is imparted on feed water 2 flowing through a outer pipe 10. Since the heat capacity of a heat pipe is extremely low, a hot water generator having excellent heat response is provided.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&Japio